



J1046 U.S. PTO  
09/878269  
06/12/01

#  
2

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

064839  
cor 1

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 25 MAI 2001

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

**BREVET D'INVENTION**  
**CERTIFICAT D'UTILITÉ**  
Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



**cerfa**  
N° 11354\*01

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2**

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

CB S40 W, 2/2000

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>13 JUIN 2000</b> LIEU <b>75 INPI PARIS B</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>0007534</b> DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>13 JUIN 2000</b>		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE <b>COMPAGNIE FINANCIERE ALCATEL</b> Département PI Josiane EL MANOUNI 30 avenue Kléber 75116 PARIS	
<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif) <b>103364/MA/RCD/TPM</b>			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date <input type="text"/>
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date <input type="text"/>
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/> N°	Date <input type="text"/>
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> <b>PROCEDE POUR LE CONTROLE DE PUISSANCE D'EMISSION DANS UN SYSTEME DE RADIOCOMMUNICATIONS MOBILES</b>			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b> <b>OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE</b> <b>LA DATE DE DÉPÔT D'UNE</b> <b>DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation <input type="text"/> N° <input type="text"/> Date <input type="text"/> Pays ou organisation <input type="text"/> N° <input type="text"/> Date <input type="text"/> Pays ou organisation <input type="text"/> N° <input type="text"/> <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR</b>		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		<b>ALCATEL</b>	
Prénoms			
Forme juridique		<b>Société Anonyme</b>	
N° SIREN		<b>5 4 2 0 1 9 0 9 6</b>	
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	<b>54, rue La Boétie</b>	
	Code postal et ville	<b>75008 PARIS</b>	
Pays		<b>FRANCE</b>	
Nationalité		<b>Française</b>	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

REMISE DES PIÈCES DATE <b>13 JUIN 2000</b> LIEU <b>75 INPI PARIS B</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUE PAR L'INPI <b>0007534</b>		Réservé à l'INPI		DB 540 W / 260899
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>		103364/MA/RCD/TPM		
<b>6 MANDATAIRE</b>				
Nom		EL MANOUNI		
Prénom		Josiane		
Cabinet ou Société		Compagnie Financière Alcatel		
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		PG 8182		
Adresse	Rue	30 Avenue Kléber		
	Code postal et ville	75116	PARIS	
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>				
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>				
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>				
<b>7 INVENTEUR (S)</b>				
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée		
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non		
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence):		
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes				
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR</b> <del>DU MANDATAIRE</del> (Nom et qualité du signataire)		Josiane EL MANOUNI / LC 40 B 		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b> 

**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11 235\*02

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08


Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S)** Page N° .1./1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W - 26/09/94

<b>Vos références pour ce dossier</b> <i>(facultatif)</i>		103364/MA/RCD/TPM	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>			
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) PROCÉDE POUR LE CONTRÔLE DE PUISSANCE D'ÉMISSION DANS UN SYSTÈME DE RADIOCOMMUNICATIONS MOBILES			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>  Société anonyme <b>ALCATEL</b>			
<b>DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		AGIN	
Prénoms		Pascal	
Adresse	Rue	2 rue du Clos de Pacy	
	Code postal et ville	94370   SUCY EN BRIE, FRANCE	
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <del>XXXXXX</del> <del>XXXXXX</del> <b>DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		9 juin 2000 Josiane EL MANOUNI 	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

## **PROCEDE POUR LE CONTROLE DE PUISSANCE D'EMISSION DANS UN SYSTEME DE RADIOCOMMUNICATIONS MOBILES**

La présente invention concerne d'une manière générale les systèmes de radiocommunications mobiles, notamment les systèmes dits à accès multiple à  
5 répartition par les codes, ou AMRC, ou encore CDMA (pour "Code Division Multiple Access" en anglais).

La présente invention est notamment applicable aux systèmes dits de troisième génération, tels que notamment le système UMTS (pour "Universal Mobile Telecommunication System").

10 D'une manière générale, dans ces systèmes, un des objectifs est d'augmenter les performances, c'est-à-dire notamment augmenter la capacité et/ou améliorer la qualité de service.

Une technique couramment utilisée est la technique dite de contrôle de puissance, et notamment la technique de contrôle de puissance dite en boucle  
15 fermée (ou "closed loop power control" en anglais).

Le but du contrôle de puissance en boucle fermée est de maintenir, pour chaque liaison entre une station de base et une station mobile, un paramètre représentatif de la qualité de transmission sur cette liaison (tel que par exemple le rapport signal-sur-interférence, ou SIR, pour "Signal-to-Interference Ratio" en anglais)  
20 le plus proche possible d'une valeur cible. Par exemple, dans le sens descendant (c'est-à-dire de la station de base vers la station mobile), la station mobile estime périodiquement le SIR et compare le SIR estimé à la valeur SIR cible (ou "target SIR" en anglais). Si le SIR estimé est inférieur au SIR cible, la station de base demande à la station mobile d'augmenter sa puissance d'émission. Au contraire, si le SIR estimé est  
25 supérieur au SIR cible, la station de base demande à la station mobile de diminuer sa puissance d'émission.

La valeur SIR cible est un paramètre important dans ces systèmes. En effet, si le SIR cible est fixé à une valeur supérieure à la valeur nécessaire, le niveau d'interférence dans le système est inutilement accru, et donc les performances du  
30 système sont inutilement dégradées; inversement, si le SIR cible est fixé à une valeur inférieure à la valeur nécessaire, la qualité de service est dégradée pour la liaison considérée.

La valeur SIR cible est généralement choisie en fonction de la qualité de service requise, et est couramment ajustée par un algorithme dit de boucle externe (par opposition à l'algorithme précédent dit aussi algorithme de boucle interne). Le principe de l'algorithme de boucle externe est d'estimer régulièrement la qualité de service et de comparer la qualité de service estimée à la qualité de service requise. La qualité de service est généralement représentée par un taux d'erreur bit (ou BER, pour "bit error rate" en anglais) ou par un taux d'erreur trame (ou FER, pour "frame error rate" en anglais) pour des services de parole, ou encore par un taux d'erreur bloc (ou BLER, pour "block error rate" en anglais) pour des services de données par paquets.

10 Si la qualité de service estimée est inférieure à la qualité de service requise, le SIR cible est accru, sinon, le SIR cible est réduit.

Au contraire de l'algorithme de boucle interne qui doit être rapide pour suivre d'aussi près que possible les variations du SIR, l'algorithme de boucle externe doit être plus lent, car la qualité nécessite d'être moyennée sur une certaine période pour obtenir une estimation fiable. Typiquement, dans les systèmes tels que l'UMTS où les informations transmises sont structurées en trames, elles-mêmes structurées en intervalles de temps (ou « time-slots » en anglais), le SIR du signal reçu est estimé et comparé au SIR cible à chaque intervalle de temps d'une trame, alors que la qualité est moyennée sur plusieurs trames.

20 Le manque de rapidité de l'algorithme de boucle externe peut cependant soulever des problèmes, notamment dans le cas de changement de qualité de service requise, tel que par exemple:

- un changement de mode de transmission, d'un mode non compressé vers un mode compressé, ou vice versa,
- 25 - un changement de service requis (en particulier un changement de débit de transmission),
- un changement de débit de transmission pour un service requis donné (tel que par exemple pour les services de données par paquets),
- un changement dans les conditions d'environnement (par exemple vitesse du mobile, conditions de propagation radio),
- 30 - ...etc.

Dans ce qui suit, on s'intéressera plus particulièrement aux problèmes posés, pour le contrôle de puissance, par l'utilisation du mode compressé (ou "compressed mode" en anglais).

Dans un système tel que l'UMTS par exemple, le mode compressé dans le sens descendant a été introduit pour permettre à une station mobile (ou équipement utilisateur, ou UE pour "User Equipment" en anglais) d'effectuer des mesures sur une fréquence différente de sa fréquence de transmission dans le sens descendant. Il consiste essentiellement à stopper la transmission dans le sens descendant pendant une certaine durée dite ici durée d'interruption de transmission (cette interruption de transmission étant aussi appelée "transmission gap" en anglais). Ceci est rappelé au moyen de la figure 1 illustrant, dans le cas où les informations transmises sont structurées en trames, une série de trames successives comportant des trames compressées (telles que T1 par exemple) et des trames non compressées (telles que T2 par exemple).

Comme le débit instantané est accru dans une trame compressée (en augmentant le taux de codage ou en réduisant le facteur d'étalement), le SIR cible doit être accru approximativement dans la même proportion.

De plus, comme le contrôle de puissance en boucle fermée n'est plus actif pendant la durée d'interruption de transmission, les performances sont dégradées de manière significative, principalement (ainsi que l'a observé le demandeur) pendant la trame compressée et pendant une ou plusieurs trames dites ici de recouvrement (ou "recovery frames" en anglais), suivant la trame compressée. La dégradation peut atteindre plusieurs décibels. Afin de garder la même qualité de service qu'en mode normal (ou non compressé), cet effet devrait aussi être compensé en accroissant le SIR cible pendant ces trames.

Cependant, l'algorithme de boucle externe étant un procédé lent, plusieurs trames seront probablement nécessaires avant de changer le SIR cible de manière correspondante, et le SIR cible risque même d'être accru juste après les trames compressées ou de recouvrement, à un moment où cela n'est plus souhaité, d'où dans tous les cas une dégradation des performances.

Dans la demande de brevet européen n° 99401766.3 déposée le 13 juillet 1999 par le demandeur, une solution a été proposée pour éviter une telle dégradation de performances en mode compressé.



Brièvement, l'idée de base dans cette demande antérieure est d'anticiper la variation de SIR cible, c'est-à-dire d'appliquer une variation correspondante  $\Delta\text{SIR}$ , de manière anticipée, au SIR cible.

Selon une autre idée contenue dans cette demande antérieure, 5 l'accroissement de SIR cible dû à l'accroissement de débit instantané, et l'accroissement  $\delta\text{SIR}$  de SIR cible dû aux performances dégradées dans les trames compressées (c'est-à-dire dû aux interruptions de transmission) peuvent être séparés.

Pour le sens descendant par exemple, puisque la variation de débit est connue de l'UE, seul l'accroissement de SIR cible additionnel  $\delta\text{SIR}$  dû aux 10 performances dégradées pendant les trames compressées nécessite être signalé par le réseau à l'UE. Le supplément de ressource de signalisation nécessaire peut être faible si cette variation est signalée avec d'autres paramètres de mode compressé (incluant la durée des interruptions de transmission, leur période, ...).

L'UE pourra accroître le SIR cible de  $\Delta\text{SIR}$  juste avant la trame compressée 15 (ou juste après l'interruption de transmission de la trame compressée) et le réduire de la même valeur juste après la trame compressée. Cette variation de SIR cible s'ajoute à l'algorithme classique de boucle externe qui devra en tenir compte.

Selon une autre idée contenue dans cette demande antérieure, au moins quand l'interruption de transmission est à la fin d'une trame compressée, les 20 performances dans les trames de recouvrement peuvent aussi être dégradées à cause de l'interruption du contrôle de puissance pendant l'interruption de transmission. Il serait donc aussi souhaitable d'accroître le SIR cible dans les trames de recouvrement et de signaler cet accroissement de SIR cible à l'UE. De façon alternative, la même valeur  $\delta\text{SIR}$  que pour les trames compressées pourrait être utilisée de façon à réduire 25 la quantité de signalisation nécessaire.

Ainsi, selon cette demande antérieure, en anticipant la variation de SIR cible pendant les trames compressées et les trames de recouvrement, l'efficacité de la boucle externe de contrôle de puissance en mode compressé est augmentée.

Selon une autre idée contenue dans cette demande antérieure, l'UE peut 30 simultanément accroître sa puissance d'émission dans la même proportion avant la trame compressée, et de même de le réduire dans la même proportion après la trame compressée. Ceci permet d'éviter les inconvénients dûs notamment au fonctionnement par pas de l'algorithme de boucle interne, et donc d'atteindre plus

rapidement la nouvelle valeur de SIR cible (par exemple, si la variation de SIR cible est de 5dB, et si le pas du contrôle de puissance est de 1 dB, il faudrait, avec l'algorithme classique de boucle interne, cinq intervalles de temps pour atteindre la nouvelle valeur cible).

- 5           Ainsi, selon cette demande antérieure, en anticipant également la variation de puissance d'émission, l'efficacité de la boucle interne de contrôle de puissance en mode compressé est également augmentée.

Un problème peut cependant se poser pour obtenir une variation anticipée de puissance d'émission correspondant à la variation de SIR cible. En effet, comme  
10 en pratique l'entité du système en charge de déterminer et/ou d'appliquer cette variation anticipée de puissance d'émission ne coïncide pas nécessairement avec l'entité du système en charge de déterminer et/ou d'appliquer la variation de SIR cible, les variations ainsi déterminées et/ou appliquées dans ces différentes entités peuvent être différentes, et les performances peuvent alors être dégradées.

- 15           D'une manière générale, un système de radiocommunications mobiles comporte, comme rappelé sur la figure 3, les différentes entités suivantes: des stations mobiles (appelées aussi équipements utilisateurs, ou UE, pour "User Equipment" dans le système UMTS), des stations de base (appelées aussi "Node B" dans l'UMTS), et des contrôleurs de stations de base (appelés aussi RNC, pour  
20 "Radio Network Controller" dans l'UMTS). L'ensemble formé par les « Node B » et les RNC est aussi appelé UTRAN, pour "UMTS Terrestrial Radio Access Network".

Généralement la boucle externe de contrôle de puissance est plutôt mise en œuvre dans le récepteur (UE pour le sens descendant par exemple), car il est plus logique d'effectuer l'estimation de qualité (BER, FER, BLER...) nécessaire à cette boucle  
25 externe dans le récepteur. La variation de valeur cible  $\Delta\text{SIR}$  est alors connue du récepteur. Par contre la variation anticipée de puissance d'émission doit être appliquée dans l'émetteur (Node B pour le sens descendant par exemple), et doit donc pour cela être connue également de l'émetteur.

En outre, dans un système tel que l'UMTS, le RNC est en charge du contrôle  
30 du réseau et des actions effectuées par l'UE, alors que le Node B est principalement un émetteur-récepteur. Ainsi, la boucle externe de contrôle de puissance dans le sens montant est mise en oeuvre dans le RNC. La boucle interne de contrôle de puissance est réalisée en partie dans l'UE, et en partie dans le le Node B; par exemple, dans le

sens montant, le Node B compare le SIR estimé au SIR cible et envoie une commande de contrôle de puissance à l'UE, et l'UE modifie sa puissance transmise en fonction des commandes de contrôle de puissance envoyées par le Node B. La boucle externe de contrôle de puissance dans le sens descendant est mise en oeuvre dans l'UE  
 5 (certains paramètres nécessaires pour déterminer la valeur  $\Delta$ SIR, tels que le paramètre  $\delta$ SIR rappelé précédemment, étant signalés à l'UE par le RNC). Pour cette raison, le Node B ne connaît pas la valeur  $\Delta$ SIR pour le sens descendant (incluant la composante  $\delta$ SIR signalée à l'UE par le RNC), mais connaît seulement la valeur  $\Delta$ SIR pour le sens montant.

10 Une solution à ce problème, pour l'exemple considéré du sens descendant, serait que le RNC signale, non seulement à l'UE, mais aussi au Node B, le paramètre  $\delta$ SIR nécessaire pour déterminer cette variation de SIR cible.

Une telle solution a cependant pour inconvénient d'accroître de manière significative les échanges de signalisation nécessaires, et donc de ne pas utiliser  
 15 efficacement les ressources de transmission disponibles.

Un besoin existe donc pour une solution qui permettrait d'éviter de tels inconvénients, ou plus généralement qui permettrait de réduire la quantité de signalisation nécessaire, sans dégradation de performances.

On rappelle par ailleurs que dans un système tel que notamment l'UMTS,  
 20 différents canaux appelés aussi canaux physiques dédiés (ou "dedicated physical channels" en anglais) peuvent être transmis simultanément sur un même canal physique.

On distingue deux types de canaux physiques dédiés:

- des canaux physiques dédiés dits de données (ou DPDCH, pour  
 25 "dedicated physical data channels" en anglais),
- des canaux physiques dédiés dits de contrôle (ou DPCCH, pour "dedicated physical control channels" en anglais).

A chaque UE en mode connecté est alloué un canal DPCCH et un ou plusieurs canaux DPDCH, selon les besoins.

30 Dans le sens descendant par exemple, les canaux DPDCH et DPCCH sont multiplexés en temps à l'intérieur de chaque intervalle de temps (ou "time-slot" en anglais) d'une trame (ou "frame" en anglais), comme rappelé au moyen de la figure 2.

Comme rappelé également sur la figure 2, le canal DPCCH comporte trois champs:

- un champ « pilote », contenant un signal pilote permettant à la station mobile de rester synchronisée par rapport au réseau, et d'effectuer une estimation du canal de propagation,
- un champ « TPC » (pour "Transmit Power Control command" en anglais), contenant des bits de commande de contrôle de puissance à utiliser par la boucle interne de contrôle de puissance,
- un champ « TFCI » (pour "Transport-Format Combination Indicator" en anglais) contenant des bits d'indication de format de transport, destinés, pour chacun des canaux DPDCH, à indiquer le format de transport utilisé (incluant notamment le schéma de codage, d'entrelacement...etc, fonction du service correspondant).

Comme décrit dans le document 3G TS 25.214 V3.2.0 (2000-03) publié par le 3GPP ("3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project") (cf. point 5.2.1.1 de ce document), l'algorithme de contrôle de puissance contrôle simultanément la puissance des canaux DPCCH et DPDCH, et la puissance d'émission de chacun des champs « TFCI », « TPC » et « Pilote » est décalée par rapport à la puissance d'émission du ou des canaux DPDCH d'un décalage (ou "offset" en anglais) noté respectivement PO1, PO2, PO3, déterminé par le réseau.

Cependant, lorsque cette technique est utilisée en combinaison avec la technique d'anticipation de variation de puissance d'émission telle que décrite dans la demande antérieure rappelée précédemment, des problèmes peuvent apparaître, que cette demande antérieure n'avait pas pour principal but de résoudre. Notamment, la puissance d'émission pour au moins un des champs du canal DPCCH peut devenir momentanément supérieure à celle qui serait réellement nécessaire, d'où une augmentation inutile du niveau d'interférence dans le réseau et/ou une réduction inutile de la capacité du réseau, ainsi qu'une augmentation inutile de la consommation de puissance dans l'équipement émetteur considéré.

Un besoin existe également pour une solution qui permettrait d'éviter de tels inconvénients, ou plus généralement qui permettrait d'obtenir des variations anticipées de puissance d'émission qui soient optimales pour chacun de ces différents champs ou canaux.

Un objet de la présente invention est un procédé pour le contrôle de puissance d'émission dans un système de radiocommunications mobiles, dans lequel un algorithme de contrôle de puissance contrôle la puissance d'émission en fonction d'une valeur cible de qualité de transmission, ce procédé étant essentiellement

5 caractérisé en ce que:

- une variation de valeur cible est appliquée pour compenser les effets d'un mode de transmission dit compressé, dans lequel la transmission est interrompue pendant des interruptions de transmission, et le débit est augmenté de manière correspondante pour compenser les interruptions de transmission,
- 10 - ladite variation de valeur cible comporte une première composante, destinée à compenser les effets de ladite augmentation de débit, et une seconde composante, destinée à compenser les autres effets des interruptions de transmission,
- une variation anticipée de puissance d'émission est appliquée en correspondance,
- 15 - ladite variation anticipée de puissance d'émission correspond à une valeur approchée de ladite variation de valeur cible, obtenue par approximation de ladite deuxième composante .

Suivant une autre caractéristique, pour un sens de transmission donné, une valeur approchée de ladite deuxième composante est obtenue au moyen de ladite

20 deuxième composante pour le sens de transmission opposé.

Suivant une autre caractéristique:

- ledit algorithme de contrôle de puissance contrôle simultanément la puissance d'émission d'au moins deux canaux, dont un canal de données et un canal de contrôle, en fonction d'une valeur cible de qualité de transmission,
- 25 - ledit canal de contrôle a sa puissance d'émission décalée par rapport audit canal de données,
- dans le cas de variation de ladite valeur cible, on applique à la puissance d'émission du canal de données et/ou à la puissance d'émission du canal de contrôle et/ou au décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle par rapport à la puissance d'émission du canal de données, des variations anticipées
- 30 permettant d'obtenir une variation anticipée de puissance d'émission du canal de données, qui corresponde à ladite valeur approchée de variation de valeur cible .

Suivant une autre caractéristique, dans le cas de variation de valeur cible, lesdites variations anticipées de puissance d'émission du canal de données et/ou de puissance d'émission du canal de contrôle et/ou de décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle par rapport au canal de données, sont déterminées  
 5 de manière à avoir une même énergie du signal transmis dans le canal de contrôle, avant et après ladite variation de valeur cible, et sur une même période de référence.

Suivant un mode de réalisation, dans le cas de variation de valeur cible, on applique au décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle par rapport à la puissance d'émission du canal de données une variation anticipée correspondant  
 10 à l'opposé de ladite valeur approchée de variation de valeur cible.

Suivant un autre mode de réalisation, dans le cas de variation de valeur cible, on applique à la puissance d'émission du canal de données et à la puissance d'émission du canal de contrôle une variation anticipée correspondant à ladite variation approchée de valeur cible.

15 Suivant une autre caractéristique, ladite valeur cible est elle-même ajustée par un algorithme d'ajustement en fonction de la qualité de service requise, et ladite variation de valeur cible est destinée, dans le cas de changement de qualité de service requise, à anticiper la variation correspondante de valeur cible ajustée par ledit algorithme d'ajustement.

20 Un autre objet de la présente invention est un système de radiocommunications mobiles, ce système étant essentiellement caractérisé en ce qu'il comporte, pour la mise en œuvre d'un procédé suivant l'invention:

- des moyens pour, dans le cas de variation de valeur cible, appliquer une variation anticipée de puissance d'émission, correspondant à ladite valeur approchée  
 25 de variation de valeur cible.

Suivant une autre caractéristique, ledit système comporte :

- des moyens pour, dans le cas de variation de ladite valeur cible, appliquer à la puissance d'émission du canal de données et/ou à la puissance d'émission du canal de contrôle et/ou au décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle  
 30 par rapport à la puissance d'émission du canal de données, des variations anticipées permettant d'obtenir une variation anticipée de puissance d'émission du canal de données, qui corresponde à ladite valeur approchée de variation de valeur cible .

Suivant une autre caractéristique, ledit système comporte en outre:

- des moyens pour faire en sorte que, dans le cas de variation de valeur cible, lesdites variations anticipées de puissance d'émission du canal de données et/ou de puissance d'émission du canal de contrôle et/ou de décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle par rapport au canal de données, 5 permettent d'avoir une même énergie du signal transmis dans le canal de contrôle, avant et après ladite variation de valeur cible, et sur une même période de référence.

Suivant un mode de réalisation, ledit système comporte :

- des moyens pour, dans le cas de variation de valeur cible, appliquer au décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle par rapport à la puissance 10 d'émission du canal de données une variation anticipée correspondant à l'opposé de ladite valeur approchée de variation de valeur cible.

Suivant un autre mode de réalisation, ledit système comporte :

- des moyens pour, dans le cas de variation de valeur cible, appliquer à la puissance d'émission dudit canal de données et à la puissance 15 d'émission dudit canal de contrôle une variation anticipée correspondant à ladite valeur approchée de variation de valeur cible.

Un autre objet de la présente invention est une station de base, cette station de base étant essentiellement caractérisée en ce qu'elle comporte, pour la mise en œuvre d'un procédé suivant l'invention, pour le contrôle de puissance dans le sens 20 descendant:

- des moyens pour, dans le cas de variation de valeur cible, appliquer une variation anticipée de puissance d'émission, correspondant à ladite valeur approchée de variation de valeur cible.

Suivant une autre caractéristique, ladite station de base comporte :

- des moyens pour, dans le cas de variation de ladite valeur cible, appliquer 25 à la puissance d'émission du canal de données et/ou à la puissance d'émission du canal de contrôle et/ou au décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle par rapport à la puissance d'émission du canal de données, des variations anticipées permettant d'obtenir une variation anticipée de puissance d'émission du canal de données, qui corresponde à ladite valeur approchée de variation de valeur cible . 30

Suivant une autre caractéristique, ladite station de base comporte en outre:

- des moyens pour faire en sorte que, dans le cas de variation de valeur cible, lesdites variations anticipées de puissance d'émission du canal de données

et/ou de puissance d'émission du canal de contrôle et/ou de décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle par rapport au canal de données, permettent d'avoir une même énergie du signal transmis dans le canal de contrôle, avant et après ladite variation de valeur cible, et sur une même période de référence.

5           Suivant un mode de réalisation, ladite station de base comporte:

- des moyens pour appliquer au décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle par rapport à la puissance d'émission du canal de données une variation anticipée correspondant à l'opposé de ladite valeur approchée de variation de valeur cible.

10           Suivant un autre mode de réalisation, ladite station de base comporte:

- des moyens pour appliquer à la puissance d'émission dudit canal de données et à la puissance d'émission dudit canal de contrôle une variation anticipée correspondant à ladite valeur approchée de variation de valeur cible.

15           Un autre objet de la présente invention est une station de base, cette station de base étant essentiellement caractérisée en ce qu'elle comporte, pour la mise en œuvre d'un procédé suivant l'invention, pour le contrôle de puissance dans le sens descendant:

- des moyens pour utiliser ladite seconde composante qui lui est signalée par un contrôleur de stations de base pour le contrôle de puissance dans le sens montant, pour déterminer ladite valeur approchée de variation de valeur cible pour le sens descendant.

20           Un autre objet de la présente invention est une station mobile, cette station mobile étant essentiellement caractérisée en ce qu'elle comporte, pour la mise en œuvre d'un procédé suivant l'invention, pour le contrôle de puissance dans le sens montant:

- des moyens pour, dans le cas de variation de valeur cible, appliquer une variation anticipée de puissance d'émission, correspondant à ladite valeur approchée de variation de valeur cible.

30           Suivant une autre caractéristique, ladite station mobile comporte :

- des moyens pour, dans le cas de variation de ladite valeur cible, appliquer à la puissance d'émission du canal de données et/ou à la puissance d'émission du canal de contrôle et/ou au décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle



par rapport à la puissance d'émission du canal de données, des variations anticipées permettant d'obtenir une variation anticipée de puissance d'émission du canal de données, qui corresponde à ladite valeur approchée de variation de valeur cible .

Suivant une autre caractéristique, ladite station mobile comporte en outre:

- 5           - des moyens pour faire en sorte que, dans le cas de variation de valeur cible, lesdites variations anticipées de puissance d'émission du canal de données et/ou de puissance d'émission du canal de contrôle et/ou de décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle par rapport au canal de données, permettent d'avoir une même énergie du signal transmis dans le canal de contrôle,
- 10 avant et après ladite variation de valeur cible, et sur une même période de référence.

Suivant un mode de réalisation, ladite station mobile comporte:

- des moyens pour appliquer au décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle par rapport à la puissance d'émission du canal de données une variation anticipée correspondant à l'opposé de ladite valeur approchée de variation
- 15 de valeur cible.

Suivant un autre mode de réalisation, ladite station mobile comporte:

- des moyens pour appliquer à la puissance d'émission dudit canal de données et dudit canal de contrôle une variation anticipée correspondant à ladite valeur approchée de variation de valeur cible.
- 20           Un autre objet de la présente invention est une station mobile, cette station mobile étant essentiellement caractérisée en ce qu'elle comporte, pour la mise en œuvre d'un procédé suivant l'invention, pour le contrôle de puissance dans le sens montant:

- des moyens pour utiliser ladite seconde composante qui lui est signalée
- 25 par un contrôleur de stations de base pour le contrôle de puissance dans le sens descendant, pour déterminer ladite valeur approchée de variation de valeur cible pour le sens montant.

- Un autre objet de la présente invention est un contrôleur de stations de base, ce contrôleur de stations de base étant essentiellement caractérisé en ce qu'il
- 30 comporte, pour la mise en œuvre d'un procédé suivant l'invention,:

- des moyens pour signaler à une station de base et à une station mobile une même valeur pour ladite seconde composante, pour les deux sens de transmission.

D'autres objets et caractéristiques de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description suivante d'exemples de réalisation, faite en relation avec les dessins ci-annexés dans lesquels:

- 5       - la figure 1 est un schéma destiné à illustrer le principe de la transmission suivant le mode compressé,
- la figure 2 est un schéma destiné à illustrer une structure de trame dans un système tel que notamment le système UMTS,
- la figure 3 rappelle l'architecture générale d'un système de radiocommunications mobiles,
- 10      - la figure 4 est un schéma destiné à illustrer deux modes de réalisation pour le contrôle de puissance suivant l'invention dans le cas d'un canal de données et d'un canal de contrôle,
- la figure 5 est un schéma destiné à illustrer un exemple de moyens à prévoir, dans un système de radiocommunications mobiles, pour mettre
- 15      en œuvre un procédé suivant l'invention, pour le contrôle de puissance dans le sens descendant,
- la figure 6 est un schéma destiné à illustrer un exemple de moyens à prévoir, dans un système de radiocommunications mobiles, pour mettre
- 20      en œuvre un procédé suivant l'invention, pour le contrôle de puissance dans le sens montant.

La présente invention concerne donc le contrôle de puissance dans un système de radiocommunications mobiles.

Plus particulièrement la présente invention concerne un procédé pour le contrôle de puissance d'émission dans un système de radiocommunications mobiles, dans lequel un algorithme de contrôle de puissance contrôle la puissance d'émission en fonction d'une valeur cible de qualité de transmission.

Suivant l'invention :

- 30      - une variation de valeur cible est appliquée pour compenser les effets d'un mode de transmission dit compressé, dans lequel la transmission est interrompue pendant des interruptions de transmission, et le débit est augmenté de manière correspondante pour compenser les interruptions de transmission,

- ladite variation de valeur cible comporte une première composante, destinée à compenser les effets de ladite augmentation de débit, et une seconde composante, destinée à compenser les autres effets des interruptions de transmission,

- une variation anticipée de puissance d'émission est appliquée en

5 correspondance,

- ladite variation anticipée de puissance d'émission correspond à une valeur approchée de variation de valeur cible, obtenue par approximation de ladite deuxième composante .

La première composante, destinée à compenser les effets de l'augmentation

10 de débit pendant le mode compressé, peut être connue aussi bien de l'émetteur (par exemple Node B pour le sens descendant) que du récepteur (par exemple UE pour le sens descendant). Cette première composante n'est donc pas en général à l'origine des problèmes de signalisation considérés ici. Ces problèmes se posent plutôt pour la deuxième composante, destinée à compenser tous les autres effets du mode

15 compressé (autres que l'augmentation de débit), tels que par exemple les dégradations dues à l'interruption du contrôle de puissance pendant le mode compressé, les dégradations de codage dans le cas de mode compressé par poinçonnage, ...etc. Une solution aux problèmes de signalisation considérés ici serait de ne pas tenir compte de cette deuxième composante, pour la variation anticipée

20 de puissance d'émission, pour la boucle interne de contrôle de puissance. Cette solution n'est cependant pas la meilleure, et, ainsi que l'a observé le demandeur, une solution consistant à prendre en compte la deuxième composante, même s'il ne s'agit que d'une approximation, permet d'obtenir de meilleurs résultats et de moins dégrader les performances, tout en permettant donc également de réduire la quantité

25 de signalisation nécessaire, qui est également un objectif très important dans ces systèmes.

Une telle approximation peut être obtenue par tous moyens, tels que par exemple par simulation, par des statistiques à partir de valeurs précédemment obtenues, ...etc.

30 En outre, pour un sens de transmission donné, une valeur approchée de ladite deuxième composante peut être obtenue au moyen de ladite deuxième composante pour le sens de transmission opposé.

Ladite deuxième composante pour le sens de transmission opposé peut être considérée comme constituant une bonne approximation de la deuxième composante pour le sens de transmission considéré, car les canaux de propagation montant et descendant peuvent en général être considérés comme ayant les mêmes caractéristiques. Ceci peut avantageusement être utilisé pour résoudre les problèmes mentionnés précédemment. Par exemple, la deuxième composante pour la variation de valeur cible dans le sens montant étant signalée par le RNC au Node B, le Node B peut alors utiliser cette deuxième composante pour la variation anticipée de puissance d'émission dans le sens descendant, sans qu'il soit nécessaire que le RNC lui signale une autre valeur.

On notera en outre que le mode d'obtention de ladite valeur approchée de variation de valeur cible n'exclut pas que cette valeur puisse correspondre à la valeur exacte de variation de valeur cible. On notera en outre qu'une telle approximation n'exclut pas non plus le cas de valeur nulle pour la deuxième composante.

Ladite valeur cible utilisée par ledit algorithme de contrôle de puissance (ou algorithme de boucle interne) peut elle-même être ajustée par un algorithme d'ajustement (ou algorithme de boucle externe) en fonction de la qualité de service requise, et ladite variation de valeur cible est alors destinée, dans le cas de changement de qualité de service requise, à anticiper la variation correspondante de valeur cible ajustée par ledit algorithme d'ajustement.

Dans la description qui suit de la présente invention, on considère le cas de variation de valeur cible (ou de changement de qualité de service requise) correspondant à un changement de mode de transmission, du mode non compressé vers le mode compressé. Les mêmes principes s'appliqueraient pour un changement de mode de transmission, du mode compressé vers le mode non compressé.

On considère en outre, à titre d'exemple, le cas de transmission dans le sens descendant, à savoir de Node B vers UE.

On considère en outre, à titre d'exemple, le cas des canaux DPDCH et DPCCH tels que définis dans l'UMTS, la puissance d'émission de chacun des champs « TFCl », « TPC » et « Pilote » du canal DPCCH étant décalée par rapport à la puissance d'émission du ou des canaux DPDCH d'un décalage noté respectivement PO1, PO2, PO3.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à ces exemples.

La variation de valeur cible, notée  $\Delta\text{SIR}$ , peut être obtenue comme décrit dans la demande européenne n° 00400357.0 déposée le 8 Février 2000 par le demandeur.

On rappelle qu'une caractéristique d'un système tel que l'UMTS est la possibilité de transporter plusieurs services sur une même connexion, c'est-à-dire plusieurs canaux de transport sur un même canal physique. De tels canaux de transport (ou TrCH, pour "Transport Channels" en anglais) sont traités séparément selon un schéma de codage canal (incluant un codage détecteur d'erreurs, un codage correcteur d'erreurs, une adaptation de débit, et un entrelacement) avant d'être multiplexés temporellement pour former un canal de transport composite codé (ou CCTrCH, pour "Coded Composite Transport Channel" en anglais) à répartir sur un ou plusieurs canaux physiques. Le traitement selon ce schéma de codage canal s'effectue par intervalles de temps de transmission (ou TTI, pour "Transmission Time Interval" en anglais). Dans ce schéma de codage canal, l'adaptation de débit inclut les deux techniques de poinçonnage et répétition; en outre, un entrelacement inter-trame est effectué sur la longueur TTI, ou profondeur d'entrelacement. Chaque TTI est ensuite segmenté en trames, et le multiplexage en temps et la répartition sur les canaux physiques sont ensuite effectués trame par trame. En outre, chacun des différents canaux de transport TrCH<sub>i</sub> ( $i=1, \dots, n$ ) qui sont multiplexés pour former un CCTrCH a sa propre longueur TTI, notée TTI<sub>i</sub>. Plus d'informations sur ces aspects de l'UMTS peuvent être trouvés dans le document 3G TS25 212 V3.0.0 publié par le 3GPP.

Comme décrit dans la seconde demande de brevet antérieure précitée, la valeur  $\Delta\text{SIR}$  peut être obtenue au moyen de l'expression:

$$\Delta\text{SIR} = \max (\Delta\text{SIR1\_compression}, \dots, \Delta\text{SIRn\_compression}) + \Delta\text{SIR\_coding}$$
où "n" est le nombre de longueurs d'intervalles de temps de transmission TTI pour tous les canaux de transport TrCh d'un canal de transport composite codé CCTrCh,  $F_i$  est la longueur en nombre de trames du i-ème TTI et où  $\Delta\text{SIR\_coding}$  vérifie:

- $\Delta\text{SIR\_coding}$  = DeltaSIR pour les trames compressées
  - $\Delta\text{SIR\_coding}$  = DeltaSIRafter pour les trames de recouvrement
  - $\Delta\text{SIR\_coding}$  = 0 dans les autres cas
- et  $\Delta\text{SIRi\_compression}$  est défini par :

- si les trames sont compressées par poinçonnage:
    - $\Delta \text{SIRi\_compression} = 10 \log (N \cdot F_i / (N \cdot F_i - \text{TGL}_i))$  s'il y a une interruption de transmission dans le TTI courant de longueur  $F_i$  trames, où  $\text{TGL}_i$  est la durée de l'interruption de transmission en nombre d'intervalles de temps (ou "Transmission Gap Length" en anglais) (soit d'une seule interruption de transmission, soit d'une somme de plusieurs interruptions de transmission) dans le TTI courant de longueur  $F_i$  trames,
    - $\Delta \text{SIRi\_compression} = 0$  dans le cas contraire
  - si les trames sont compressées par réduction du facteur d'étalement:
    - $\Delta \text{SIRi\_compression} = 10 \log (R_{\text{CF}}/R)$  pour chaque trame compressée, où  $R$  est le débit net instantané avant et après la trame compressée et  $R_{\text{CF}}$  est le débit net instantané pendant la trame compressée (étant entendu que le terme "débit net instantané" signifie que pour une trame compressée, la période utilisée pour calculer ce débit n'est pas la période entière de la trame mais seulement la fraction de cette période de trame où des données sont transmises); par exemple, dans le sens descendant,  $10 \log(R_{\text{CF}}/R)$  est égal à 3 dB pour l'UMTS, où l'adaptation de débit (ou "rate matching" en anglais) est la même pour les trames compressées et les trames non compressées, quand le mode compressé par réduction du facteur d'étalement par deux est utilisé. Dans le sens montant,  $\Delta \text{SIRi\_compression}$  est par contre égal à  $10 \log ((15 - \text{TGL})/15)$  parce que l'adaptation de débit n'est pas la même pour les trames compressées et les trames non compressées. En outre, dans le cas où on réduit simplement le débit d'information, de manière à ne pas avoir besoin de compresser les trames en modifiant le taux de répétition/poinçonnage et/ou le facteur d'étalement (cette méthode étant aussi dite, en anglais, de "higher layer scheduling"), le terme  $\Delta \text{SIRi\_compression}$  est égal à zéro.
    - $\Delta \text{SIRi\_compression} = 0$  dans les autres cas.
- Dans cet algorithme,  $\max (\Delta \text{SIR1\_compression}, \dots, \Delta \text{SIRn\_compression})$  correspond à ladite première composante, et  $\Delta \text{SIR\_coding}$  correspond à ladite seconde composante, pour ladite variation de valeur cible.
- Dans cet algorithme la seconde composante  $\Delta \text{SIR\_coding}$  a des valeurs différentes pour les trames compressées et de recouvrement, respectivement  $\Delta \text{SIR}$ , et  $\Delta \text{SIRafter}$ .

D'autres algorithmes ou des variantes pourraient être envisagées, notamment, comme décrit également dans la seconde demande de brevet antérieure précitée :

- dans le cas particulier où une interruption de transmission commence dans une première trame et finit dans une seconde trame consécutive (ce cas correspondant à la méthode dite de double trame, ou « double-frame method » en anglais, dans l'UMTS), la seconde trame compressée (avec la deuxième partie de l'interruption de transmission) est considérée comme la trame de recouvrement ( $\Delta\text{SIR\_coding} = \text{DeltaSIRafter}$ ). Dans ce cas, la première trame qui suit les deux trames consécutives considérées n'est pas considérée comme une trame de recouvrement ( $\Delta\text{SIR\_coding} = 0$ )

- de façon alternative, la seconde trame compressée pourrait être considérée comme une trame compressée ( $\Delta\text{SIR\_coding} = \text{DeltaSIR}$ ) et la première trame qui suit les deux trames consécutives considérées pourrait être considérée comme une trame de recouvrement ( $\Delta\text{SIR\_coding} = \text{DeltaSIRafter}$ )

- suivant une autre alternative, la deuxième trame compressée pourrait être considérée comme une trame compressée et une trame de recouvrement ( $\Delta\text{SIR\_coding} = \text{DeltaSIR} + \text{DeltaSIRafter}$ , ou toute autre combinaison), ou plus généralement, et pour réduire la quantité de signalisation nécessaire et la complexité, la composante  $\Delta\text{SIR\_coding}$  pourrait être déterminée sur la base des valeurs  $\text{DeltaSIR}$  et  $\text{DeltaSIRafter}$ , sans qu'il soit nécessaire de signaler aucune autre valeur.

En considérant, à titre d'exemple, le cas du ou des canaux DPDCH et du champ « Pilote » du canal DPCCH, ou plus généralement le cas d'au moins un canal de données et un canal de contrôle, dont la puissance d'émission est contrôlée simultanément par un même algorithme de contrôle de puissance, et tels que le canal de contrôle a sa puissance d'émission décalée par rapport au canal de données,

selon l'invention :

- dans le cas de variation de ladite valeur cible, on applique à la puissance d'émission du canal de données et/ou à la puissance d'émission du canal de contrôle et/ou au décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle par rapport à la puissance d'émission du canal de données, des variations anticipées

permettant d'obtenir une variation anticipée de puissance d'émission du canal de données, qui corresponde à ladite valeur approchée de variation de valeur cible,

- avantageusement, lesdites variations anticipées de puissance d'émission du canal de données et/ou de puissance d'émission du canal de contrôle et/ou de décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle par rapport au canal de données, peuvent en outre être déterminées de manière à avoir une même énergie du signal transmis dans le canal de contrôle, avant et après ladite variation de valeur cible, et sur une même période de référence.

On notera que le terme "canal de contrôle" est destiné à recouvrir aussi bien le cas d'un canal que le cas d'un champ dans le cas d'un canal de contrôle comportant plusieurs champs tels que tel que les champs "Pilote", "TPC", ou "TFCI" du canal DPCCH dans l'UMTS.

Si l'on note :

- $N_1$  le nombre de bits du signal pilote dans le dernier intervalle de temps (ou période de référence) avant le changement de SIR cible et  $N_2$  le nombre de bits du signal pilote dans le premier intervalle de temps après le changement de SIR cible,
- $SF_1$  et  $SF_2$  les facteurs d'étalement respectivement dans ces deux intervalles de temps (dans le cas de mode compressé réalisé par réduction du facteur d'étalement)
- $PO3_1$  et  $PO3_2$  les valeurs prises par  $PO3$  respectivement dans ces deux intervalles de temps (en dB)

$PO3_2$  peut par exemple être obtenu de la façon suivante:

$$PO3_2 = PO3_1 + 10 \log \left( \frac{N_1 SF_1}{N_2 SF_2} \right) - \Delta SIR$$

Cette expression étant obtenue en écrivant :

$$N_1 SF_1 P_1 = N_2 SF_2 P_2$$

où  $P_1$  et  $P_2$  sont les puissances d'émission du signal pilote, respectivement dans les deux intervalles de temps considérés.

On notera que dans le cas de l'UMTS, pour le sens descendant, l'expression  $10 \log \left( \frac{N_1 SF_1}{N_2 SF_2} \right)$  est égale à zéro.



Comme illustré schématiquement sur la figure 4, deux méthodes peuvent par exemple être utilisées pour appliquer des variations anticipées de puissance d'émission aux canaux de données et de contrôle.

La figure 4 correspond plus particulièrement, à titre d'exemple, au cas où

5  $10\log\left(\frac{N_1SF_1}{N_2SF_2}\right)$  est égal à zéro.

Suivant une méthode illustrée dans la partie gauche de la figure 4, on augmente la puissance d'émission du canal de données, notée  $P_{DPCH}$ , et la puissance d'émission du canal de contrôle, notée  $P_{DPCH}$ , d'une valeur correspondant à ladite valeur approchée de variation de valeur cible, notée  $\Delta SIR$ .

10 Ainsi, dans cette méthode, on modifie la puissance d'émission du canal de contrôle, mais on ne modifie pas le décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle par rapport à la puissance d'émission du canal de données.

Suivant une méthode illustrée dans la partie droite de la figure 4, on réduit le décalage PO de la puissance d'émission du canal de contrôle par rapport au canal de données d'une valeur correspondant à ladite valeur approchée de variation de valeur cible, notée  $\Delta SIR$ .

Ainsi, dans cette méthode, on ne modifie pas la puissance d'émission du canal de contrôle, mais on modifie le décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle par rapport à la puissance d'émission du canal de données.

20 La partie centrale de la figure 4 illustre le cas où il n'y a pas de variation de valeur cible.

La figure 4 devrait bien entendu être modifiée pour le cas où

$10\log\left(\frac{N_1SF_1}{N_2SF_2}\right)$  ne serait pas égal à zéro.

25 Pour les décalages PO1 et PO2 relatifs à la puissance d'émission des champs TFCl et TPC, respectivement, la même méthode que pour le décalage PO3 peut être utilisée.

La même variation que celle obtenue pour le décalage PO3 peut aussi être appliquée pour les décalages PO1 et PO2. Ceci a notamment pour avantage de ne pas changer les rapports PO1/PO3 et PO2/PO3, ce qui peut être utile par exemple  
30 quand PO1=PO2=PO3 car cela permet de conserver cette égalité après application

desdites variations anticipées de puissance d'émission ou variations correspondantes de décalage de puissances d'émission.

Un exemple de procédé suivant l'invention peut être décrit par l'algorithme suivant.

- 5 Cet exemple correspond plus particulièrement à la deuxième méthode illustrée en relation avec la figure 4, et au cas où on applique la même variation pour les décalages PO1, PO2, PO3. Cet exemple correspond aussi plus particulièrement au cas de deux interruptions de transmission successives formant un même motif d'interruption de transmission (ou « transmission gap pattern » en
- 10 anglais), les paramètres DeltaSIR et DeltaSIRafter pour ces deux interruptions de transmission étant notées respectivement DeltaSIR1, DeltaSIRafter1, et DeltaSIR2, DeltaSIRafter2.

Pendant les trames compressées et de recouvrement, les décalages de puissance PO1, PO2, PO3 sont réduits de:

15 
$$\max (\Delta\text{SIR1\_compression}, \dots, \Delta\text{SIRn\_compression}) + \Delta\text{SIR\_coding}$$

où "n" est le nombre de longueurs d'intervalles de temps de transmission TTI pour tous les canaux de transport TrCh d'un canal de transport composite codé CCTrCh, et où  $\Delta\text{SIR\_coding}$  vérifie:

- $\Delta\text{SIR\_coding} = \text{DeltaSIR1}$  pour les trames compressées correspondant à la
- 20 première interruption de transmission dudit motif
- $\Delta\text{SIR\_coding} = \text{DeltaSIRafter1}$  pour les trames de recouvrement correspondant à la première interruption de transmission dudit motif
- $\Delta\text{SIR\_coding} = \text{DeltaSIR2}$  pour les trames compressées correspondant à la
- deuxième interruption de transmission dudit motif
- 25 -  $\Delta\text{SIR\_coding} = \text{DeltaSIRafter2}$  pour les trames de recouvrement correspondant à la deuxième interruption de transmission dudit motif
- et  $\Delta\text{SIRi\_compression}$  est défini par :
- si les trames sont compressées par réduction du facteur d'étalement par un facteur
- 2:
- 30 -  $\Delta\text{SIRi\_compression} = 3 \text{ dB}$  pour les trames compressées
- $\Delta\text{SIRi\_compression} = 0 \text{ dB}$  dans les autres cas.
- si les trames sont compressées par poinçonnage:

- $\Delta \text{SIR}_i \text{compression} = 10 \log (15 \cdot F_i / (15 \cdot F_i - \text{TGL}_i))$  s'il y a une interruption de transmission dans le TTI courant de longueur  $F_i$  trames, où  $\text{TGL}_i$  est la durée de l'interruption de transmission en nombre d'intervalles de temps (ou "Transmission Gap Length" en anglais) (soit d'une seule interruption de transmission, soit d'une somme de plusieurs interruptions de transmission) dans le TTI courant de longueur  $F_i$  trames,
  - $\Delta \text{SIR}_i \text{compression} = 0$  dans le cas contraire
  - si les trames sont compressées selon la méthode dite en anglais de "higher layer scheduling":
- 10        -  $\Delta \text{SIR}_i \text{compression} = 0$  dB pour les trames compressées et de recouvrement.

Dans le cas particulier de la méthode dite de double trame, la seconde trame compressée (avec la seconde partie de l'interruption de transmission) peut être considérée comme la trame de recouvrement ( $\Delta \text{SIR}_{\text{coding}} = \text{DeltaSIRafter1}$  ou

15     $\Delta \text{SIR}_{\text{coding}} = \text{DeltaSIRafter2}$ ). Donc dans ce cas, la première trame qui suit les deux trames compressées consécutives n'est pas considérée comme une trame de recouvrement ( les décalages de puissance PO1, PO2, PO3, ont les mêmes valeurs que dans le mode normal).

D'une manière générale, lesdites variations anticipées de puissance

20 d'émission et/ou variations anticipées de décalage de puissance d'émission doivent être appliquées avant de transmettre le premier intervalle de temps qui sera reçu après application de la variation de valeur cible  $\Delta \text{SIR}$ , ou dès que possible ensuite.

La figure 5 est un schéma destiné à illustrer un exemple de moyens à prévoir, dans un système de radiocommunications mobiles, pour mettre en œuvre un

25 procédé suivant l'invention, pour le contrôle de puissance dans le sens descendant.

Ainsi, pour le sens descendant, et à titre d'exemple uniquement, on pourra prévoir, comme illustré schématiquement sur cette figure:

- dans un Node B, des moyens notés 1 pour, dans le cas de variation de valeur cible dans le sens descendant (déterminée dans l'UE, par
- 30 exemple suivant l'algorithme rappelé dans ce qui précède), appliquer une variation anticipée de décalage de puissance d'émission, déterminée par exemple suivant l'algorithme décrit ci-dessus,

- dans un RNC, des moyens notés 2 pour signaler à un Node B (considéré comme émetteur pour le sens descendant), des paramètres DeltaSIR et DeltaSIRafter pour le sens montant permettant à ce Node B de déterminer une valeur approchée de variation de valeur cible pour le sens descendant, et donc une variation anticipée de décalage de puissance d'émission, pour la boucle interne de contrôle de puissance dans le sens descendant. Ces moyens de signalisation peuvent donc être les mêmes que ceux déjà prévus pour signaler au Node B (considéré comme récepteur pour le sens montant) les mêmes paramètres, nécessaires pour permettre à ce Node B de déterminer la variation de valeur cible à appliquer pour la boucle externe de contrôle de puissance dans le sens montant.

La figure 6 est un schéma destiné à illustrer un exemple de moyens à prévoir, dans un système de radiocommunications mobiles, pour mettre en œuvre un procédé suivant l'invention, pour le contrôle de puissance dans le sens montant.

Ainsi, pour le sens montant, on pourra prévoir, à titre d'exemple seulement, et comme illustré schématiquement sur cette figure :

- dans un UE, des moyens notés 3 pour, dans le cas de variation de valeur cible dans le sens montant (déterminée dans le Node B, par exemple suivant l'algorithme rappelé dans ce qui précède), appliquer une variation anticipée de décalage de puissance d'émission, déterminée par exemple suivant l'algorithme décrit ci-dessus,
- dans le réseau, par exemple dans le RNC, des moyens notés 4 pour signaler à un UE (considéré comme émetteur pour le sens montant), des paramètres DeltaSIR et DeltaSIRafter pour le sens descendant, permettant à cet UE de déterminer une valeur approchée de variation de valeur cible pour le sens montant, et donc une variation anticipée de décalage de puissance d'émission, pour la boucle interne de contrôle de puissance dans le sens montant. Ces moyens de signalisation peuvent donc être les mêmes que ceux déjà prévus pour signaler à l'UE (considéré comme récepteur pour le sens descendant) les mêmes paramètres, nécessaires pour permettre à l'UE de déterminer la variation

de valeur cible à appliquer pour la boucle externe de contrôle de puissance dans le sens descendant.

L'exemple décrit en relation avec les figures 5 et 6 correspond ainsi plus particulièrement au cas où, pour un sens de transmission donné, une valeur  
5 approchée de ladite deuxième composante est obtenue au moyen de ladite deuxième composante pour le sens de transmission opposé. D'autres exemples sont bien entendu possibles.

On peut en outre prévoir que les paramètres DeltaSIR et DeltaSIRafter, qui sont signalés par le RNC au Node B et à l'UE soient les mêmes pour le Node B et  
10 pour l'UE. Ceci permet en outre de s'assurer que la variation anticipée de puissance d'émission est bien la même que la variation de valeur cible, pour chaque sens de transmission.

En outre, d'autres exemples seraient possibles, sans sortir du cadre de la présente invention. Notamment, dans un système tel que le système UMTS, un Node  
15 B peut ne pas communiquer directement avec un RNC dit RNC serveur (ou SRNC, pour "Serving RNC" en anglais), dans lequel est mise en œuvre la boucle externe de contrôle de puissance, mais par l'intermédiaire d'un autre RNC (ou DRNC, pour "Drift RNC" en anglais). Par conséquent la présente invention ne concerne pas seulement l'interface entre RNC et Node B, mais aussi l'interface entre des RNC, ces interfaces  
20 étant appelées respectivement "Iub" et "Iur" dans le système UMTS.

## REVENDECATIONS

1. Procédé pour le contrôle de puissance d'émission dans un système de radiocommunications mobiles, dans lequel un algorithme de contrôle de puissance contrôle la puissance d'émission en fonction d'une valeur cible de qualité de transmission, ce procédé étant caractérisé en ce que:

- une variation de valeur cible est appliquée pour compenser les effets d'un mode de transmission dit compressé, dans lequel la transmission est interrompue pendant des interruptions de transmission, et le débit est augmenté de manière correspondante pour compenser les interruptions de transmission,
- ladite variation de valeur cible comporte une première composante, destinée à compenser les effets de ladite augmentation de débit, et une seconde composante, destinée à compenser les autres effets des interruptions de transmission,
- une variation anticipée de puissance d'émission est appliquée en correspondance,
- ladite variation anticipée de puissance d'émission correspond à une valeur approchée de ladite variation de valeur cible, obtenue par approximation de ladite deuxième composante .

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, pour un sens de transmission donné, une valeur approchée de ladite deuxième composante est obtenue au moyen de ladite deuxième composante pour le sens de transmission opposé.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que:
- ledit algorithme de contrôle de puissance contrôle simultanément la puissance d'émission d'au moins deux canaux, dont un canal de données et un canal de contrôle, en fonction d'une valeur cible de qualité de transmission,
  - ledit canal de contrôle a sa puissance d'émission décalée par rapport audit canal de données,
  - dans le cas de variation de ladite valeur cible, on applique à la puissance d'émission du canal de données et/ou à la puissance d'émission du canal de contrôle et/ou au décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle par rapport à la puissance d'émission du canal de données, des variations anticipées permettant d'obtenir une variation anticipée de puissance d'émission du canal de données, qui correspond à ladite valeur approchée de variation de valeur cible .

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que, dans le cas de variation de valeur cible, lesdites variations anticipées de puissance d'émission du canal de données et/ou de puissance d'émission du canal de contrôle et/ou de décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle par rapport au canal de données, sont déterminées de manière à avoir une même énergie du signal transmis dans le canal de contrôle, avant et après ladite variation de valeur cible, et sur une même période de référence.

5. Procédé selon l'une des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que, dans le cas de variation de valeur cible, on applique au décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle par rapport à la puissance d'émission du canal de données une variation anticipée correspondant à l'opposé de ladite valeur approchée de variation de valeur cible.

6. Procédé selon l'une des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que, dans le cas de variation de valeur cible, on applique à la puissance d'émission du canal de données et à la puissance du canal de contrôle une variation anticipée correspondant à ladite variation approchée de valeur cible.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ladite valeur cible est elle-même ajustée par un algorithme d'ajustement en fonction de la qualité de service requise, et ladite variation de valeur cible est destinée, dans le cas de changement de qualité de service requise, à anticiper la variation correspondante de valeur cible ajustée par ledit algorithme d'ajustement.

8. Système de radiocommunications mobiles, caractérisé en ce qu'il comporte, pour la mise en œuvre d'un procédé suivant l'une des revendications 1 et 2:

25 - des moyens pour, dans le cas de variation de valeur cible, appliquer une variation anticipée de puissance d'émission, correspondant à ladite variation approchée de valeur cible.

9. Système de radiocommunications mobiles, caractérisé en ce qu'il comporte, pour la mise en œuvre d'un procédé suivant l'une des revendications 3 à 6:

- des moyens pour, dans le cas de variation de ladite valeur cible, appliquer à la puissance d'émission du canal de données et/ou à la puissance d'émission du canal de contrôle et/ou au décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle

par rapport à la puissance d'émission du canal de données, des variations anticipées permettant d'obtenir une variation anticipée de puissance d'émission du canal de données, qui corresponde à ladite valeur approchée de variation de valeur cible .

10. Système selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comporte en  
5 outre:

- des moyens pour faire en sorte que, dans le cas de variation de valeur cible, lesdites variations anticipées de puissance d'émission du canal de données et/ou de puissance d'émission du canal de contrôle et/ou de décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle par rapport au canal de données,  
10 permettent d'avoir une même énergie du signal transmis dans le canal de contrôle, avant et après ladite variation de valeur cible, et sur une même période de référence.

11. Système selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisé en ce qu'il comporte:

- des moyens pour, dans le cas de variation de valeur cible, appliquer au  
15 décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle par rapport à la puissance d'émission du canal de données une variation anticipée correspondant à l'opposé de ladite valeur approchée de variation de valeur cible.

12. Système selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisé en ce qu'il comporte:

- des moyens pour, dans le cas de variation de valeur cible, appliquer à la  
20 puissance d'émission dudit canal de données et dudit canal de contrôle une variation anticipée correspondant à ladite valeur approchée de variation de valeur cible.

13. Station de base, caractérisée en ce qu'elle comporte, pour la mise en œuvre d'un procédé suivant l'une des revendications 1 et 2, pour le contrôle de  
25 puissance dans le sens descendant:

- des moyens pour, dans le cas de variation de valeur cible, appliquer une variation anticipée de puissance d'émission, correspondant à ladite valeur approchée de variation de valeur cible.

14. Station de base, caractérisée en ce qu'elle comporte, pour la mise en œuvre d'un procédé suivant l'une des revendications 3 à 6, pour le contrôle de  
30 puissance dans le sens descendant:

- des moyens pour, dans le cas de variation de ladite valeur cible, appliquer à la puissance d'émission du canal de données et/ou à la puissance d'émission du



canal de contrôle et/ou au décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle par rapport à la puissance d'émission du canal de données, des variations anticipées permettant d'obtenir une variation anticipée de puissance d'émission du canal de données, qui corresponde à ladite valeur approchée de variation de valeur cible .

5            15. Station de base selon la revendication 14, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre:

- des moyens pour faire en sorte que, dans le cas de variation de valeur cible, lesdites variations anticipées de puissance d'émission du canal de données et/ou de puissance d'émission du canal de contrôle et/ou de décalage de la  
10 puissance d'émission du canal de contrôle par rapport au canal de données, permettent d'avoir une même énergie du signal transmis dans le canal de contrôle, avant et après ladite variation de valeur cible, et sur une même période de référence.

16. Station de base selon l'une des revendications 13 à 15, caractérisée en ce qu'elle comporte:

15            - des moyens pour appliquer au décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle par rapport à la puissance d'émission du canal de données une variation anticipée correspondant à l'opposé de ladite valeur approchée de variation de valeur cible.

20            17. Station de base selon l'une des revendications 13 à 15, caractérisée en ce qu'elle comporte:

- des moyens pour appliquer à la puissance d'émission dudit canal de données et à la puissance d'émission dudit canal de contrôle une variation anticipée correspondant à ladite valeur approchée de variation de valeur cible.

25            18. Station de base selon l'une des revendications 13 à 17, caractérisée en ce qu'elle comporte:

- des moyens pour utiliser ladite seconde composante qui lui est signalée par un contrôleur de stations de base pour le contrôle de puissance dans le sens montant, pour déterminer ladite valeur approchée de variation de valeur cible pour le sens descendant.

30            19. Station mobile, caractérisée en ce qu'elle comporte, pour la mise en œuvre d'un procédé suivant l'une des revendications 1 et 2, pour le contrôle de puissance dans le sens montant:

- des moyens pour, dans le cas de variation de valeur cible, appliquer une variation anticipée de puissance d'émission, correspondant à ladite valeur approchée de variation de valeur cible.

20. Station mobile, caractérisée en ce qu'elle comporte, pour la mise en œuvre d'un procédé suivant l'une des revendications 3 à 6, pour le contrôle de puissance dans le sens montant:

- des moyens pour, dans le cas de variation de ladite valeur cible, appliquer à la puissance d'émission du canal de données et/ou à la puissance d'émission du canal de contrôle et/ou au décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle par rapport à la puissance d'émission du canal de données, des variations anticipées permettant d'obtenir une variation anticipée de puissance d'émission du canal de données, qui corresponde à ladite valeur approchée de variation de valeur cible .

21. Station mobile selon la revendication 20, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre:

- des moyens pour faire en sorte que, dans le cas de variation de valeur cible, lesdites variations anticipées de puissance d'émission du canal de données et/ou de puissance d'émission du canal de contrôle et/ou de décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle par rapport au canal de données, permettent d'avoir une même énergie du signal transmis dans le canal de contrôle, avant et après ladite variation de valeur cible, et sur une même période de référence.

22. Station mobile selon l'une des revendications 20 et 21, caractérisée en ce qu'elle comporte:

- des moyens pour appliquer au décalage de la puissance d'émission du canal de contrôle par rapport à la puissance d'émission du canal de données une variation anticipée correspondant à l'opposé de ladite valeur approchée de variation de valeur cible.

23. Station mobile selon l'une des revendications 20 et 21, caractérisée en ce qu'elle comporte:

- des moyens pour appliquer à la puissance d'émission dudit canal de données et à la puissance d'émission dudit canal de contrôle une variation anticipée correspondant à ladite valeur approchée de variation de valeur cible.

24. Station mobile selon l'une des revendications 19 à 23, caractérisée en ce qu'elle comporte:

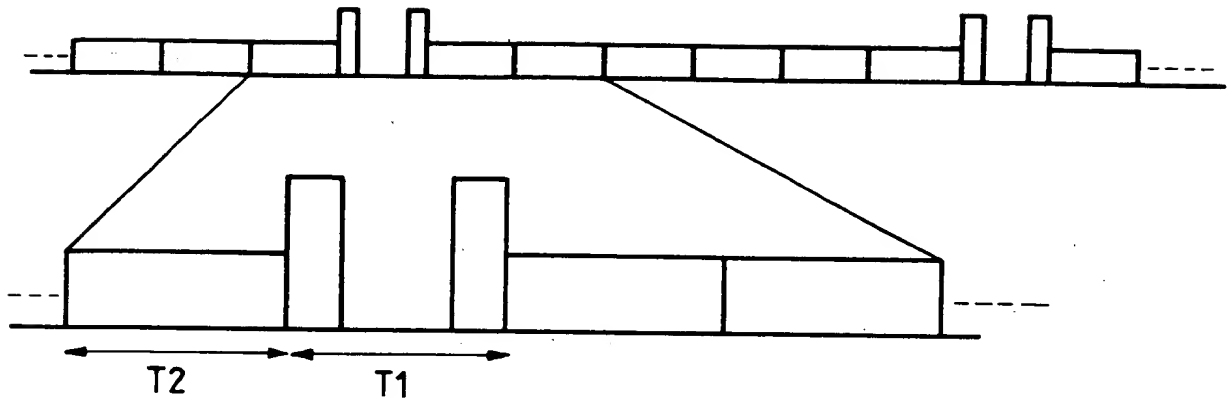
- des moyens pour utiliser ladite seconde composante qui lui est signalée par un contrôleur de stations de base pour le contrôle de puissance dans le sens descendant, pour déterminer ladite valeur approchée de variation de valeur cible pour le sens montant.

5            25. Contrôleur de stations de base, caractérisé en ce qu'il comporte, pour la mise en œuvre d'un procédé suivant l'une des revendications 1 à 7:

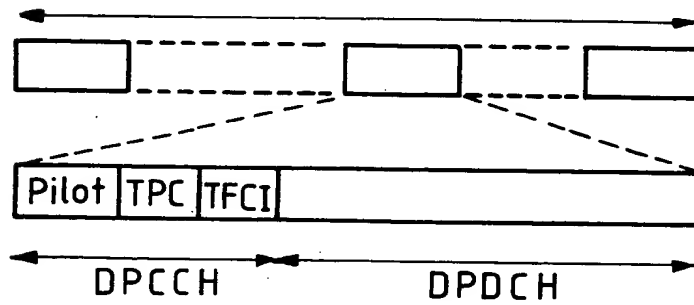
- des moyens pour signaler à une station de base et à une station mobile une même valeur pour ladite seconde composante, pour les deux sens de transmission.

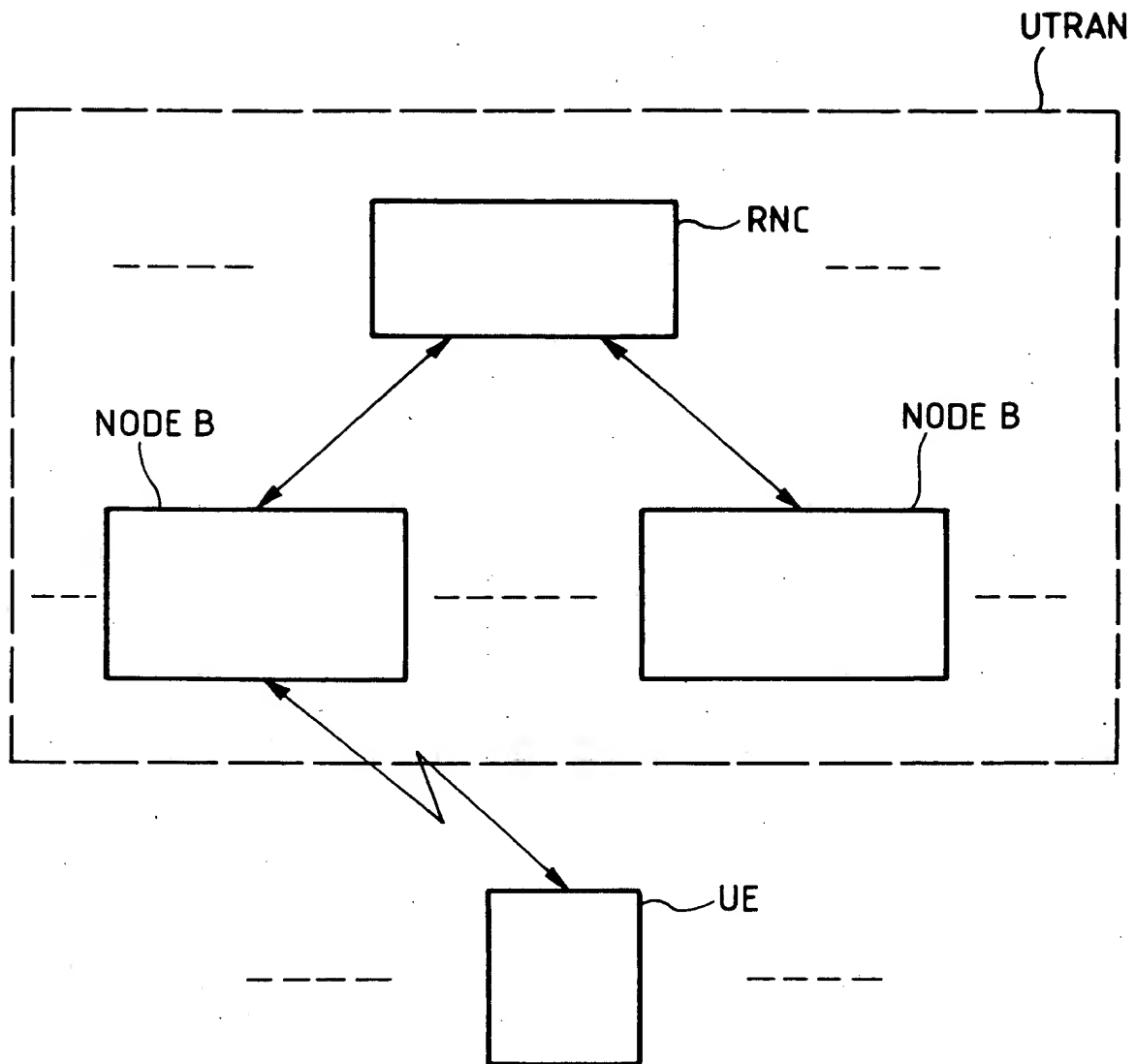
10

FIG\_1

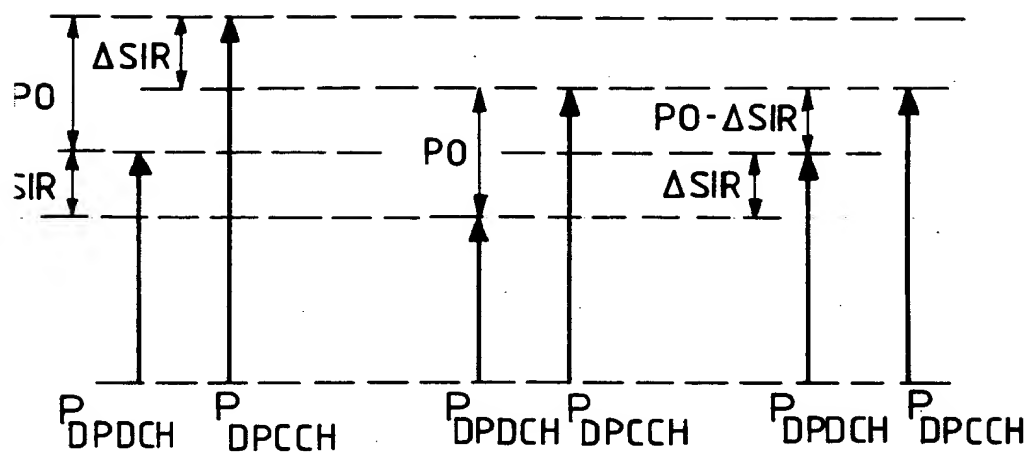


FIG\_2

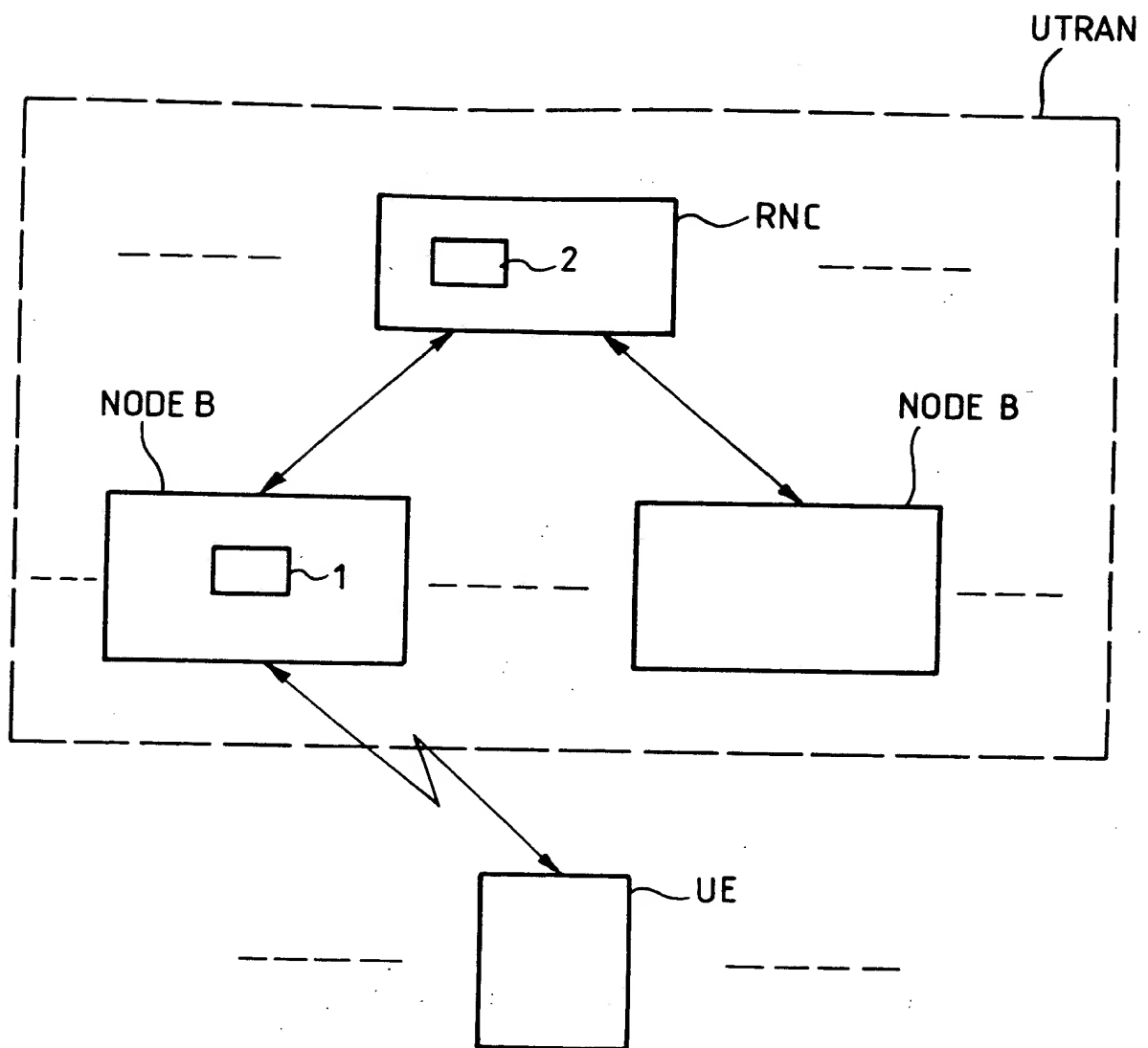


FIG\_3

FIG\_4



FIG\_5



FIG\_6